



营养不良之外 卫生条件在生长迟缓中的作用

在全球范围内，生长迟缓大约影响 1.65 亿 5 岁以下儿童。营养干预只是解决方案的一部分。

©Roger Parkes/Alamy

儿童营养不良表现在诸多方面；营养不良的儿童体重可能过轻或过重，身材矮小。过去，全球卫生专家根据体重的增幅来测量儿童期营养不良的程度。但现在生长迟缓成为了首要指标。这是因为儿童生病或挨饿几天导致的体重下降可以很容易恢复，但发育初期长期营养不良导致的生长迟缓具有长久的影响。它不仅是外观问题，也标志着一系列的生长发育问题，埃默里大学国际营养教授Reynaldo Martorell解释道。“儿童生长迟缓的程度越高，” Martorell说，“他们的大脑、肾脏和其他器官系统越有可能受影响。”

研究表明，儿童期生长迟缓与IQ缺陷、学习成绩差、贫困以及成年后患糖尿病、心脏病和中风的风险性有更高的关联。对于受影响的国家，这既是一个健康问题也是一个经济问题，因为生长迟缓严重影响人力资本和生产力。虽然生长迟缓的现患率不断下降——中低收入国家5岁以下儿童的现患率从1990年的40%下降至2011年的26%——但仍然普遍存在。据估计，全球有1.65亿5岁以下的儿童生长迟缓，且大部分在非洲、南亚和中亚。预计这一数字到2025年将下降至1.27亿，但远远达不到世界卫生组织（WHO）2025年前将儿童期生长迟缓减少至1亿的目标。

显然，营养干预只是生长迟缓的解决方案之一。举例而言，在印度等国家，生长迟缓甚至发生在食物充足的儿童中，这使得研究人员开始考虑其他因素，尤其是卫生条件和个人卫生差。有证据表明，卫生条件欠佳、个人卫生差以及饮用水不干净的儿童发育得不如卫生条件佳、个人卫生好以及饮用水干净的儿童好。另外，超过6.26亿的印度人（近半数人口）习惯在户外空地上排便，这种行为被认为是导致印度生长迟缓普遍存在的重要原因之一，2005~2006年影响了印度48%的儿童。

最近有一种新的设想，研究人员正在研究个人卫生较差和缺乏卫生条件所导致的一种名为环境性肠病（environmental enteropathy, EE）消化道障碍的可能性，这种疾病使生长所需的能量转移到持续对抗亚临床感染中。营养学家联合水、卫生条件和个人卫生（WASH）领域的专家，共同推动区域性项目，以改善生长迟缓率高发国家的个人卫生问题。

2014年11月，专家们齐聚印度新德里召开一个区域性会议，会议名称为“遏制发育迟缓：改善南亚儿童饮食、妇女营养和家庭卫生条件（Stop Stunting: Improving Child Feeding, Women's Nutrition, and Household Sanitation in South Asia）”。新任印度总理Narendra Modi领导“Swachh Bharat（印度大清洁）”运动，旨在2019年前消除室外解手。

历史观点

人们发现生长迟缓已经好几个世纪了，但直到1973年伦敦卫生与热带医学院（London School of Hygiene and Tropical Medicine）营养学家John Waterlow才对此进行定义。在其《柳叶刀》发表的论文中，Waterlow把年龄别身高不足（他称

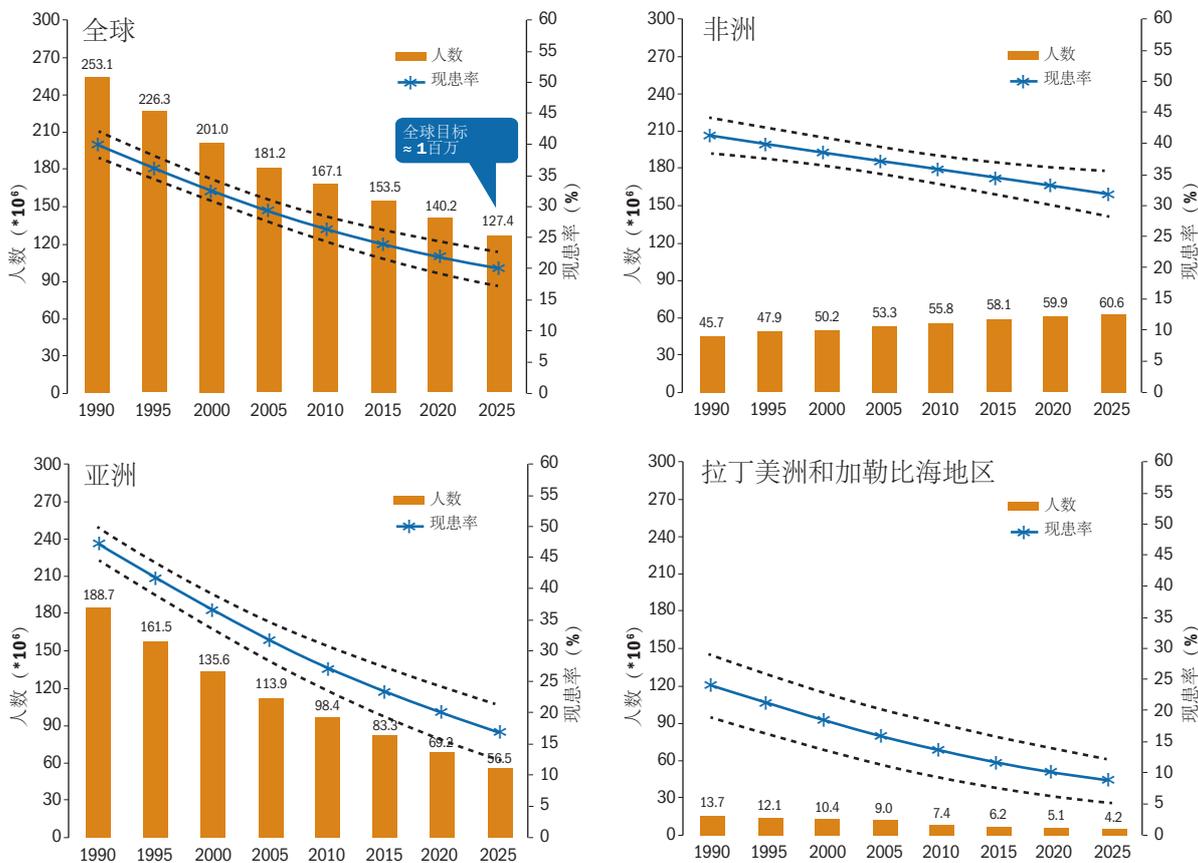
之为生长迟缓）和身高别体重不足或消耗区分开来。他把消耗描述为“一种急性营养不良的状态”，认为生长迟缓是长期营养不足的结果，导致“线性生长迟滞”。Waterlow将生长迟缓量化为特定年龄低于预期身高的标准差。如今，该度量即为年龄别身高z（HAZ）分；世界卫生组织（WHO）《儿童生长标准》（Child Growth Standards）认为，生长迟缓的儿童至少比特定年龄和特定性别身高的中位数低2个标准差。

该标准制定过程中使用的参考数据来自多中心生长参照研究（Multicentre Growth Reference Study, MGRS），该研究为期6年，由WHO在6个地方进行：美国加利福尼亚州戴维斯、阿曼马斯喀特、挪威奥斯陆、巴西佩洛塔斯、加纳阿克拉、印度南德里。婴儿期每周测量生长

指标，随着儿童长大逐渐改为每月测量和每两个月测量，以此表明婴儿的快速成长。尤其重要的是，测量值仅来自健康、营养良好、母乳喂养的中产家庭儿童，因为他们的生长率最理想且不受贫困影响。

2006年发表的MGRS研究结果令人震惊：无论人种或种族，婴儿和儿童的成长模式基本相同。马里兰大学医学院成长和营养部的主任Maureen Black解释说，举例而言，部分北极地区的人身材矮小而肯尼亚马赛人高大，这种遗传差异在生命后期会显现出来。Black说97%健康幼儿的身高应该在HAZ统计界限内。“所以理论上讲，只有3%的儿童应该比（中位数）HAZ低2个标准差，”她说。“但我们看到数据远大于此——以孟加拉国举例，近半

联合国地理区域儿童生长迟缓趋势（1990~2025年）



资料来源：de Onis 等（2013）

数的孩子生长迟缓。”

营养之外

营养学家尝试了数十种方法来预防生长迟缓，比如给孕妇和儿童补充微量营养素（特别是生长促进物，如铁、锌、钙和叶酸）；增加添加脂质的食品如营养黄油（Nutributter）和胖坚果（Plumpy' nut）；并同时推动鼓励母乳喂养新生儿6个月；努力改善断乳后婴儿辅食的营养质量。

但约翰霍普金斯大学彭博公共卫生学院人类营养学教授Jean Humphrey说，这些干预都无法完全解决生长迟缓。她说，对于亚洲和非洲儿童这些干预措施最多只能改善1/3的身高不足。“这说明改善饮食很重要但还不够，”她说。“如果我们想要消除生长迟缓，我们需要付出更大的努力。”

与此同时，越来越多的证据表明，个人卫生和卫生条件差也会限制儿童的线性生长。有一项研究发现，能够获

取干净的饮用水、改良的坐便器以及带有肥皂的洗手设施的孟加拉国儿童，其HAZ得分比不能获取上述内容的对照儿童高50%。苏丹和墨西哥的研究结果与此相似，但为何WASH差会导致生长迟缓，WASH好会有助于改善生长迟缓仍然不得而知。

起先科研人员认为，个人卫生差的儿童发生生长迟缓是因为他们患有慢性腹泻。2008年一项meta分析汇总了9项支持该假设的研究，作者发现线性生长障碍与2年内发生5次或以上腹泻强相关。但其他研究中的证据并不充分。例如，在巴基斯坦卡拉奇，研究人员发现，儿童及其父母洗手能够有效防止腹泻，但对生长迟缓并没有影响。

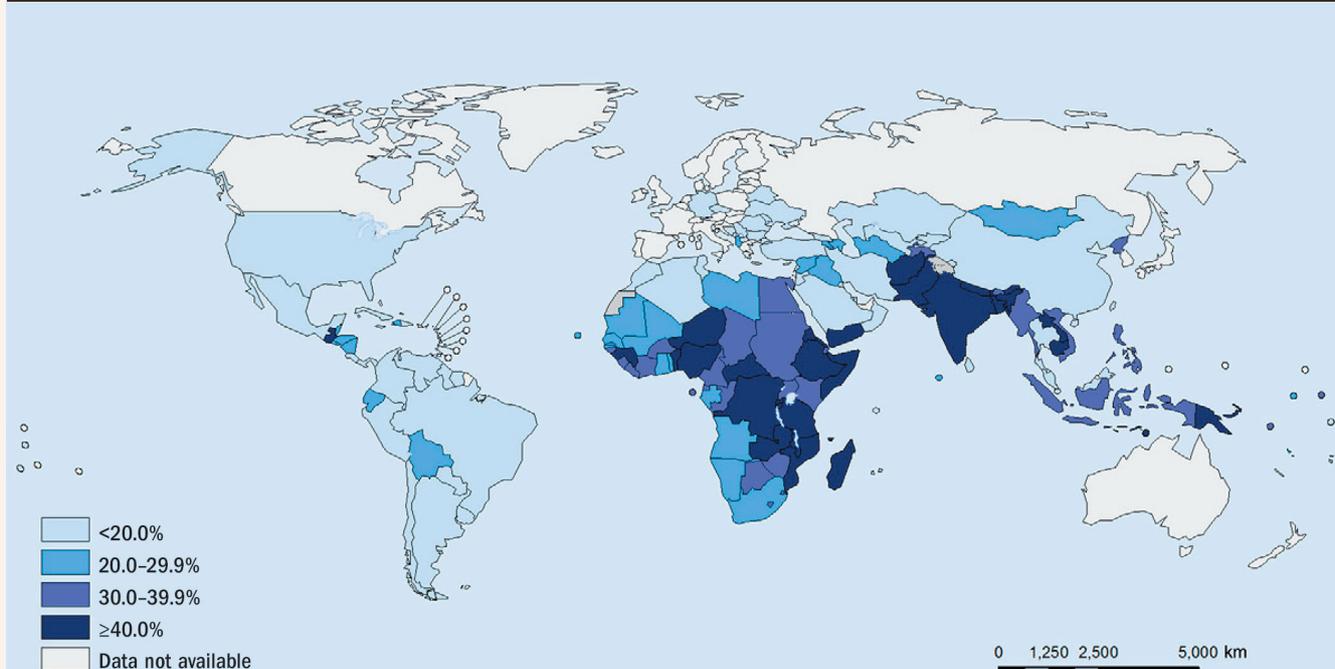
有关腹泻与生长迟缓之间潜在关联的研究仍在继续。与此同时，研究人员越来越关注EE。该疾病首次记载约在50年前，退伍军人和和平志愿者从南亚和东南亚回家后患有无症状肠病，像是轻度乳糜泻。当时被称之为热带肠病，

首次见于活组织检查——肠组织变薄并充斥炎性分泌物。专家称EE患者是“漏肠”，最后发现这种疾病在发展中国家普遍存在。有意思的是，搬迁或回到发达国家后EE通常会消失。

了解EE

EE不易诊断，活组织检查能够确诊但不利于研究，斯坦福大学弗里曼斯伯格里研究所（Freeman Spogli Institute）的Stephen Luby教授如此说。科学家们通常依靠间接的方法诊断EE，最常见的是乳果糖：甘露醇（L:M）比率试验。即给儿童喝含有乳果糖和甘露醇这两种糖的饮料，该试验也用于诊断克罗恩病。甘露醇是一种小分子糖，易于通过小肠吸收，而乳果糖是大分子糖，仅能部分吸收。如果儿童的肠渗透性异常（“渗漏的”），那么异常大量的乳果糖会进入血液并最终随尿液排出。因此尿液中乳果糖水平高可以预测EE，“但很难规范和解读这个

5岁以下儿童的生长迟缓分布



资料来源：de Onis 等（2013）

试验，”Luby说。“生长迟缓很容易测量；但EE难得多。”

除了上述限制外，L:M比率提供了很多证据表明EE在生长迟缓中的作用。被引用最多的一项研究发表于1991年，研究人员总结认为异常的L:M比率可以解释冈比亚儿童中近半数的生长受损情况。Humphrey表示冈比亚研究意义重大，因为这是在不改变生长迟缓发生率情况下有效减少临床腹泻的首个干预。该研究团队在了一项随访研究中发现，冈比亚婴儿生长障碍与肠病及高水平的血浆免疫球蛋白和内毒素抗体相关联。

据Humphrey说，摄入的微生物一旦

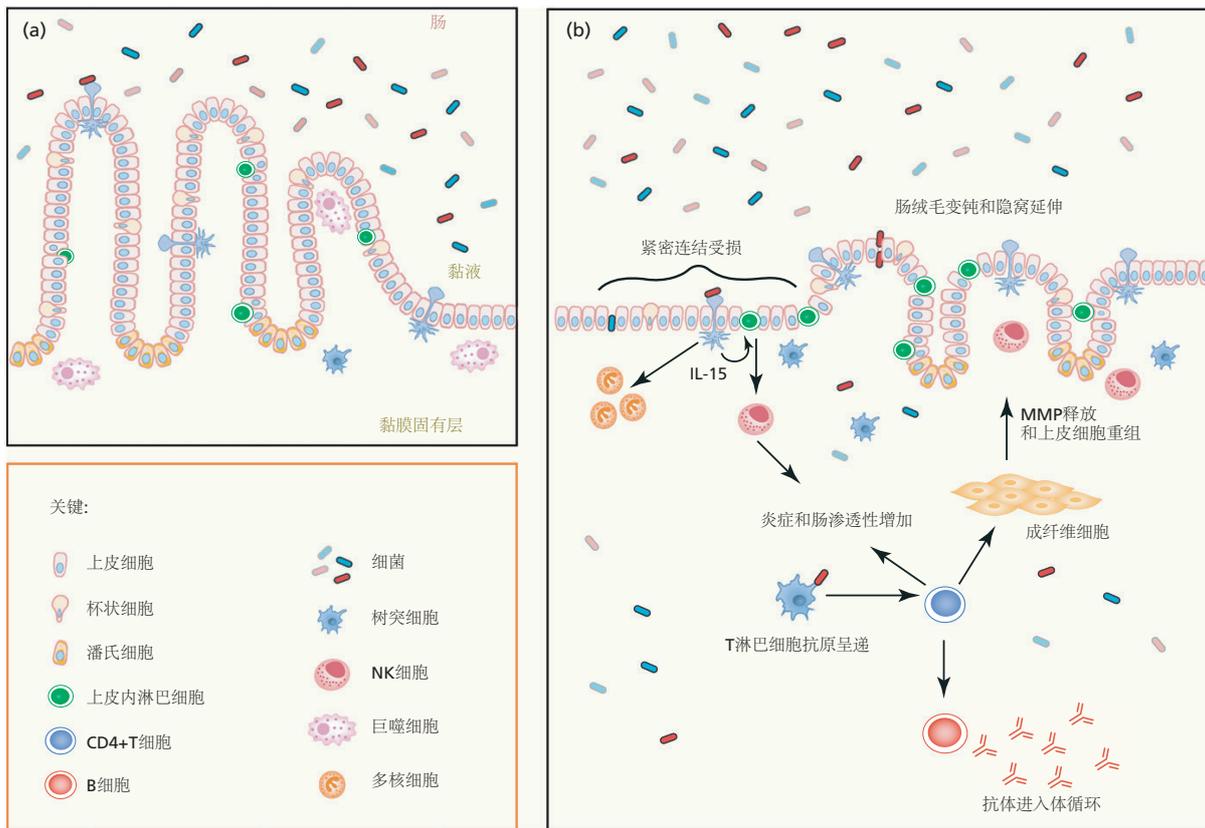
通过漏肠进入血液，就会引起持续的低水平免疫反应。这种反应消耗儿童成长所需的能量和营养。“EE的免疫反应能够救命，但代谢消耗巨大，”她说。Humphrey认为与EE相比，腹泻只是导致生长迟缓的一个小因素，她将其称之为“有损生长并在人群水平影响儿童的慢性免疫激活障碍。”

Luby指出在极端情况下，慢性腹泻和EE可能协同作用，这更难弄清它们单独的效应。但他补充，有许多不同的微生物都会感染肠道，并在不诱发腹泻的情况下引起肠功能障碍。尚不清楚具体的EE致病菌，Luby说，但在孟加拉国的初步调查发现，个人卫

生好的儿童，其肠病原体更少，L:M比率更低，线性生长更好。

有两项比尔暨梅琳达盖茨基金会资助的大型随机研究正在研究EE在儿童生长迟缓中的潜在作用。Humphrey领导其中一项，即卫生条件、个人卫生、婴儿营养功效（Sanitation, Hygiene, Infant Nutrition Efficacy, SHINE）项目，正在津巴布韦进行。该研究对两地村民的肠功能相关生长结局进行比较。其中一个村庄有公共厕所、处理过的饮用水以及限制粪便中微生物暴露措施，另一个村庄没有。另一项研究名为WASH效益（WASH Benefits），Luby是负责人之一。该研究目前在孟加拉

可能的环境性肠病（EE）发病机制



(a) 在正常的肠中，杯状细胞分泌一层肠黏液，防止上皮细胞接触细菌。巨噬细胞阻止细菌进入固有层并尽量减少组织损伤，紧密连结不受影响。肠绒毛很长，呈手指状，由相对较浅的隐窝分隔。

(b) 反复发生的胃肠道感染导致黏液层受损和屏障功能障碍。肠腔细菌与树突细胞和上皮内淋巴细胞（IELs）在上皮细胞表面结合。免疫反应参与其中，由于IELs激活，肠变得更易渗透。越来越多的致病菌侵入固有层，导致炎症循环，最终改变肠结构，同时IELs和淋巴细胞侵入固有层，并伴随绒毛萎缩和隐窝增生。

图片来自 Korpe 和 Petrie (2012)。说明文字由 EHP 提供。

国和肯尼亚的多个地点进行。与SHINE相似，除了许多其他终点之外，WASH效益还测量生长迟缓相关的EE标志物。孟加拉国和肯尼亚的村民都随机参加不同的干预活动，包括水质、卫生条件、洗手和营养。

文化障碍

Luby介绍到WASH效益研究中的对象都非常配合。团队拥有大量的人力支持，他说，“暗访村庄时，我们看到饮用水中有氯气、洗手台上有肥皂；我们的所有指标都远高于基准。”但Luby也承认，研究环境中的合作并不一定存在于真实干预中。他说，在解决生长迟缓的问题方面，健康机构更倾向于发放微量元素片，而不是改变整个人群的饮用水、卫生条件和洗手行为。

其他研究人员持相同的观点。康奈尔大学的独立顾问兼研究员Francis Ngunjiri发现，在秘鲁农村地区，即使泥地上爬行的婴幼儿所摄入的土壤含有大量的鸡粪和粪便细菌，村民们也

通常无法且不愿意采取措施来减少他们的暴露。据Ngunjiri介绍，村民们常说他们没钱给家禽买笼子，而且他们更喜欢散养鸡肉和鸡蛋的口味道。同样地，将儿童限制在干净的区域内玩乐也让津巴布韦的村民很反感，他们认为这违背了玩乐的文化观念。

联合国儿童基金会印度地区WASH项目主管Sue Coates补充到，谈到消除印度室外解手的问题时，建厕所并不是关键。“真正的症结在于促进整个社会开始并持续使用厕所的需求，”她说。这就好像告诉美国人或欧洲人他们现在应该在大街上解手一样，她解释道。“我们在把自己的信仰、规则和观念强加给别人，而这是一个非常复杂的发展问题，不易解决” Coates说。

印度政府新发起的Swachh Bharat运动于2014年10月开始，一线卫生工作者尝试将使用厕所和尊严联系起来，尤其是对妇女和女孩。UNICEF和其他组织也在大力推广婴幼儿健康与哺乳和喂食辅食前母亲需要用肥皂洗手的关联，宣

传手的卫生与补充营养对于儿童生长同等重要。

保持这种趋势是发展中国家卫生和经济的中中之重。WHO营养部门生长评估与检测组的协调员Mercedes de Onis指出，生长迟缓的儿童可能永远无法达到他们国家中具有生产力的成员所能发挥的全部潜能。“但是并没有什么灵丹妙药可以解决生长迟缓，”她说。“它的成因千差万别，一个地方的诱因可能与另一个地方的诱因不同。我们还要做很多努力，但归根结底生长迟缓和贫困相关。根除贫困绝非易事。”

Charles W. Schmidt, 硕士，来自缅因州波特兰市的一位获奖科普作家，为《探索杂志》(Discover Magazine)、《科学》(Science)和《自然医学》(Nature Medicine)撰稿。

译自EHP 122(11): A298-A303 (2014)

翻译：汪源

*本文参考文献请浏览英文原文

原文链接

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.122-A298>

《环境与健康展望》英文版影响因子

据Thomson Reuters最新公布的数据，《Environmental Health Perspectives》(《环境与健康展望》英文版) 2015年的影响因子为7.98。在全球157个环境职业健康杂志中名列第二，在205个环境科学杂志中排名第三。

衷心感谢广大读者长期以来给予我们的关爱和支持!



请登录

<http://ehp.niehs.nih.gov>

欢迎登录《环境与健康展望》中文版网页

为方便广大读者第一时间阅读《环境与健康展望》中文版的最新文章，现已推出中文的网络版，您登录后即可实现轻松阅读。



请登录

<http://cehp.niehs.nih.gov/>